

RESEARCH OUTPUTS / RÉSULTATS DE RECHERCHE

Plaidoyer pour des activités autour des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement secondaire

Duchâteau, Charles

Publication date:
1996

[Link to publication](#)

Citation for pulished version (HARVARD):

Duchâteau, C 1996 'Plaidoyer pour des activités autour des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement secondaire' Formation, recherche en éducation. 5: Publications du CeFIS, VOL. 46, Département Éducation et technologie (UNamur), Namur.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Plaidoyer pour des activités autour des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement secondaire

Charles DUCHÂTEAU
CeFIS
Facultés Universitaires N-D. de la Paix
rue de Bruxelles, 61
B-5000 NAMUR (Belgique)
Tel +32 81 725060
FAX +32 81 725064
E-Mail charles.duchateau@fundp.ac.be

Introduction

On a de plus en plus l'impression d'enfoncer une porte largement ouverte lorsqu'on affirme que les technologies de l'information et de la communication, par leur omniprésence et leur caractère incontournable, modifient profondément nos habitudes de travail, nos loisirs et, pour tout dire, notre culture. Ces technologies se cachaient hier derrière nos "ordinateurs personnels"; elles ont pour noms aujourd'hui "internet" ou "multimédia"; demain, elles mélangeront et transfigureront téléphone, télévision, fax, logiciels pour mieux envahir nos bureaux et nos foyers.

Et l'école dans tout cela ? Nos systèmes éducatifs se débattent dans une crise qui mêle contraintes budgétaires et absence de sens de beaucoup des apprentissages proposés à des élèves qui n'y voient plus guère qu'une antichambre pour le chômage. Les technologies de l'information et de la communication en sont notoirement absentes. Elles sont peu intégrées au sein des classes et des matières enseignées et on leur conteste parfois la petite place qu'elle tenait comme discipline enseignée (dans le cadre, le plus souvent, d'un "cours d'informatique").

Quelles sont les raisons de faire une place à ces environnements dans la formation dispensée par l'école obligatoire ? Que devrait être le contenu de ce cours "autour des technologies de l'information et de la communication" ? Comment ce contenu pourrait-il s'incarner dans des activités et faire l'objet d'apprentissages ? Voilà quelques-unes des questions que je souhaiterais traiter ici.¹

Un peu d'histoire

D'où venons nous

Depuis une quinzaine d'années, des "cours d'informatique" avaient pris place dans les curricula de l'enseignement secondaire de nombreux pays. Le statut de ces formations était celui de cours obligatoires (comme en Suisse) ou d'options (comme en France et en Belgique). Leur contenu faisait la part belle à la programmation, les objectifs poursuivis étant d'entraîner les élèves à "l'analyse de problèmes" et de leur faire acquérir une certaine "mentalité algorithmique"².

1 Ces réflexions font suite au cours 96.18.02 MW organisé à Eison (Suisse) par le CPS (Centre pour le Perfectionnement des Professeurs de l'Enseignement Secondaire) du 27 au 30 octobre 1996. Elles s'inspirent des échanges tenus par des participants venant de 9 pays qui ont bien voulu y partager expériences et conceptions diverses et variées. De nombreux extraits des rapports et recommandations des deux groupes de travail mis en place lors de ce cours seront proposées au sein du présent document.

2 "L'objectif fondamental vise un apprentissage à la CONSTRUCTION D'ALGORITHMES réclamant de la part de l'élève son ouverture d'esprit, la mise en oeuvre de son intelligence, de sa créativité,..." (SNEC 1986a) "Il faut conduire ce cours non comme une discipline autonome, mais comme une démarche de la pensée nouvelle insérée dans les disciplines existantes en vue de créer chez l'élève une mentalité algorithmique d'organisation par la décomposition d'un travail intellectuel en opérations élémentaires dans le cadre de travaux répétitifs." (SNEC 1986b).

Rappelons qu'à cette époque (lointaine si l'on considère l'évolution galopante des technologies de l'information et de la communication), le concept d'outil logiciel était pratiquement inexistant et, partant, les seules utilisations possibles d'un micro-ordinateur (qu'on appelait d'ailleurs pas encore "Personal Computer") consistaient à le programmer. Si l'on se réfère à l'analyse proposée dans le récent curriculum IFIP-UNESCO (UNESCO 1996), ces premières formations à l'informatique ont pris place pendant la phase d'*automatisation*, celle où l'informatique avait essentiellement pour objet (à travers l'écriture de programmes adéquats) l'automatisation d'un certain nombre de traitements. On peut raisonnablement prétendre que, compte tenu de ces contraintes, les objectifs assignés aux cours d'informatique organisés alors, y compris l'accent placé sur l'algorithmique et la programmation, étaient légitimes et pertinents.

Où en sommes nous

Vers le milieu des années 1980, nous sommes passés de la phase initiale d'*automatisation* à la phase d'*informatisation*. S'il fallait dater précisément ce saut, c'est la naissance du PC, qui, me semble-t-il, marque ce tournant qui a fait passer de la micro-informatique ludique à une micro-informatique professionnelle.

Ce qui caractérise cette seconde époque, c'est l'apparition des milliers de logiciels outils qui ont permis l'émergence du concept d'*utilisateur "naïf"* et celui d'informatique personnelle.

Les objectifs et les contenus des programmes de formation à l'informatique ont, avec le temps de réaction habituel, été revus pour tenir compte de ces profonds changements et de la naissance d'une *informatique des utilisateurs*.³ Le plus étonnant, alors que cette phase d'informatisation massive touche des millions d'utilisateurs et modifie à la fois l'organisation du monde du travail et la vie privée de beaucoup d'entre nous, c'est que le début des années 90 a vu la disparition brutale ou progressive des "cours d'informatique" au sein des enseignements secondaires d'un certain nombre de pays (comme la France, la Suisse, la Belgique).

Où allons nous

Nous sommes entrés, au milieu d'un battage médiatique extraordinaire, dans une troisième période : après l'automatisation et l'informatisation nous voici dans la phase de *communication*. Internet et les autoroutes de l'information, le multimédia nous font entrer dans une civilisation du tout *digital*, y compris nos manières de communiquer. Nous accédons, au bout de quelques "clics de souris", à des quantités prodigieuses d'informations brutes : images, textes, sons,... venus du bout du monde. Les réseaux mettent fin à une informatique strictement personnelle pour nous proposer une informatique globale et répartie et des possibilités de travail coopératif. Le *corps* social, au plan mondial, est en train de se doter d'un système nerveux : notre culture et nos modes de pensée vont s'en trouver bouleversés.

La réaction du monde éducatif n'est pas à la mesure des enjeux : si l'on réintroduit, parfois timidement, une forme d'initiation aux concepts et outils véhiculés par les technologies de l'information et de la communication⁴, l'attitude consiste encore souvent à attendre, comme on le fait sans succès depuis vingt ans, que l'ensemble des disciplines bien installées fassent enfin une place à ces technologies dans leurs méthodes et leurs préoccupations. En bref, alors que partout hors de l'école les technologies de l'information et de la communication sont en train de remodeler le travail, les loisirs, la culture, la petite

³ Ainsi, en Belgique Francophone, le GRIP (Groupe de Réflexion Informatique et Pédagogie) a proposé dès 1992 un nouveau curriculum pour le cours d'informatique (SNEC 1992a, SNEC 1992b). Dans le même ordre d'idée, le GTD Informatique avait en France repris des réflexions similaires (GTD 1993). Enfin, l'IFIP a produit en 1994, à la demande de l'UNESCO, un nouveau programme qui tient compte de ces évolutions ((UNESCO 1996) pour la traduction française).

⁴ Comme en France avec le "Programme transitoire d'enseignement d'informatique en classe de seconde".

place qu'avait les technologies de l'information et de la communication au sein de l'institution scolaire, à travers le cours d'informatique, est fort souvent en train de disparaître.

Pourquoi une place spécifique, dans le curriculum de l'enseignement secondaire, pour des activités intégrant les technologies de l'information et de la communication

Les technologies de l'information et de la communication nous envahissent⁵

C'est un lieu commun que de constater que les technologies de l'information et de la communication sont partout. Au sein de la vie professionnelle d'abord. Le schéma proposé à la page 6 du curriculum de l'UNESCO (UNESCO 1996) montre que en l'an 2000 (dans 3 ans) 36% seulement de *tous* les travailleurs pourront se permettre de n'avoir aucune qualification dans l'usage des technologies de l'information et de la communication alors qu'ils étaient 95% en 1970. En ce qui concerne les emplois de bureau les chiffres avancés par Yves Lasfargue sont stupéfiants puisque personne n' échappera à l'utilisation de ces technologies.⁶

Nous savons tous que même au sein de nos foyers, les technologies de l'information et de la communication prennent une place de plus en plus importante⁷; et comme si cela ne suffisait pas, on voit s'ouvrir dans nos villes des cyber-cafés qui permettent aux consommateurs d'accéder à Internet, pratiquement pour le prix d'une consommation.

Nous entrons dans une *ère du tout digital*, dont l'ordinateur et les réseaux sont les instruments essentiels. Cette omniprésence des technologies de l'information et de la communication ne constitue peut-être pas une raison décisive de s'en préoccuper à l'école : pourtant, si l'école n'était pas, en quelque sorte, coupée du reste de la société, les technologies de l'information et de la communication y seraient forcément et naturellement présentes (comme ailleurs) et leurs usages scolaires y seraient naturellement pris en compte. On est loin de cette banalisation.

Les technologies de l'information et de la communication ne sont pas intégrées, comme instruments, au sein des matières enseignées à l'école

Depuis plus de vingt ans l'école a souffert d'un faux débat opposant un enseignement spécifique de l'informatique (on dirait aujourd'hui : une préoccupation spécifique pour une découverte des technologies de l'information et de la communication) et l'usage des outils logiciels au sein des autres disciplines. Cette opposition s'est cristallisée (pendant la phase d'automatisation) sur un antagonisme entre cours d'informatique d'une part et EAO d'autre part. Elle est toujours présente à l'heure où nous entrons dans la phase de communication.

Il faut bien constater, cependant, que, pas plus que dans les années 70 ou les années 80, les possibilités d'enseignement et d'apprentissage offertes par les technologies de

5 "Nous sommes plongés dans un monde qui passe au tout numérique. Tous les futurs citoyens y sont déjà confrontés (et ce n'est qu'un début), comme acteur, comme consommateur, voire passivement comme source d'information alimentant divers fichiers. L'école peut-elle négliger cela et contribuer à ce qu'ils restent des analphabètes des technologies de l'information et de la communication ? Les responsables, les décideurs veulent-ils en être complices?" (Rapport du premier groupe de travail d'Eison)

"Les **technologies de l'information et de la communication** ont pénétré dans toutes les organisations modernes et sont utilisées dans la plupart des activités de production et des services. C'est pourquoi l'**accès** efficace et rapide à l'information joue un **rôle fondamental** dans la société actuelle. Il **enrichit** la vie culturelle et sociale des pays. Il **encourage** la diversité, ainsi que la communication entre les peuples, ce qui élargit les horizons de l'éducation. Une population mieux informée est plus à même d'exercer ses droits démocratiques. Il est indéniable que le système éducatif **bénéficie** des technologies de l'information et de la communication..." (Rapport du second groupe de travail d'Eison)

6 Les chiffres cités par Yves Lasfargue parlent d'eux-mêmes : on comptait en 1980 un matériel informatisé pour 20 emplois de bureau; en 1988 la proportion était de un matériel pour 4 emplois; en 1990 de un pour trois et l'on prévoyait, pour 1995, un matériel informatisé pour un emploi de bureau. C'est dire que l'utilisation des systèmes informatisés n'épargne personne. (Lasfargue, 1988).

7 "Une récente enquête de la SOFRES fait apparaître que 12% des foyers français sont équipés d'un micro-ordinateur (environ 2,5 millions de machines) et que 12% seraient prêts à en acquérir un à court terme." (Viaud 1996).

l'information et de la communication ne sont réellement prises en compte au sein des disciplines enseignées.⁸ Les raisons de cette non intégration sont multiples et ont été maintes fois analysées : matériel peu disponible ou obsolète, formation insuffisante des enseignants, absence d'équipe de support technique et pédagogique et, surtout, structure actuelle des établissements scolaires. (Cf. (Duchâteau 1996b)).

Dès lors, l'une des raisons fréquemment avancée pour la suppression des formations spécifiques à l'informatique des utilisateurs disparaît; il ne faut pas confondre en effet le souhait que nous formulons tous de voir les technologies de l'information et de la communication intégrées à l'école comme elles le sont au monde du travail avec la réalité : en moyenne les technologies et les médias sont absents de la pratique enseignante.

L'utilisation des technologies de l'information et de la communication n'est pas simple⁹

Et pourtant, l'argument de facilité et de simplicité est l'un des plus répandus (et des plus erronés !) : l'utilisation des technologies de l'information et de la communication est à ce point simple et conviviale qu'une initiation spécifique à l'usage des environnements informatisés est inutile.¹⁰ Non, utiliser un ordinateur et les logiciels qui l'accompagnent, ce n'est pas simple comme "conduire une voiture" ou "téléphoner".¹¹

8 "Le rythme de pénétration du multimédia éducatif dans les écoles est encore trop lent. Il y a à cela de nombreuses raisons. La qualité pédagogique des produits aujourd'hui disponibles n'est pas encore suffisante pour inciter les enseignants à recourir aux multimédias. ... En outre, les enseignants ne disposent pas toujours des équipements suffisants en puissance et en quantité. Enfin, les enseignants ne sont pas, dans l'ensemble, suffisamment bien formés à l'utilisation du multimédia éducatif." (CEE, 1995)

"Le potentiel de communication offert par la télévision a été généralement sous exploité. Elle a largement échoué dans son rôle pédagogique." ... "La rapidité du changement dépasse l'imagination. Les systèmes d'éducation ne s'adaptent pas assez vite à la révolution technologique qui se déroule sous nos yeux." (ERTI, 1995)

"While many successful teaching experiments have been reported involving the computer, these are often associated with enthusiast technologies of the information and of the communication teacher-pioneers and are very difficult to generalize or even to reproduce." (Hodgson, 1995)

"In England and Wales Information Technology (IT) is to be used to support the teaching of all subjects; in addition, all students have an entitlement to IT capability. Data from several surveys are reported, which do not match this vision of IT. Rather, IT is seen by teachers to be concerned with the acquisition of technical skills, or as a support for administration : a small number are terrified of IT, rather more are unconvinced of the benefits of IT, and only a minority of teachers use IT to support their teaching." (Ridgway, 1995)

9 "Les outils sont beaucoup plus complexes qu'il n'y paraît. La maîtrise de la technique prend du temps et occulte souvent le contrôle de la pertinence de l'information, aussi bien en amont qu'en aval. Le traitement de l'information étant purement formel, il est impératif que l'utilisateur contrôle le sens des informations saisies et vérifie le bien-fondé des résultats obtenus. La qualité d'une présentation ne garantira jamais la qualité du contenu." (Rapport du premier groupe de travail d'Eison)

"L'acquisition de ces techniques complexes exige un **enseignement spécifique**. Il est évident **qu'acquérir** les bases de la technologie de l'information et de la communication, **maîtriser** la complexité des processus informatiques, **trier** l'abondance d'informations, n'est possible que dans une situation d'apprentissage approprié." (Rapport du second groupe de travail d'Eison)

10 J'ai par ailleurs traité de cet argument de simplicité dans (Duchâteau 1994)

11 J'avais sous les yeux, il y a une heure à peine, un note transmise par un des secrétariats de mon université : toute la mise en forme des paragraphes du texte comportant un retrait utilisait exclusivement la tabulation : à chaque fois qu'un mot faisait passer à la ligne, la secrétaire avait replacé le curseur en début de nouvelle ligne et y avait inséré une tabulation (pour obtenir, globalement un retrait gauche du paragraphe ainsi torturé) : il suffit de changer de taille de police ou la largeur des marges pour que toute cette "mise en forme" s'avère inadéquate.

Les adeptes du Macintosh sont souvent d'ardents défenseurs du caractère inutile de toute formation à l'utilisation des environnements informatisés, en général parce qu'eux-mêmes n'ont pas bénéficié d'une formation adéquate et qu'ils arrivent tout de même "à faire des choses" avec leur ordinateur. Parmi les centaines d'anecdotes à ce propos, je ne retiendrai que les deux dernières : un collègue qui pratiquait le Mac depuis plus de cinq ans vient de découvrir (lors d'une formation !) qu'on pouvait créer un dossier à l'intérieur d'un dossier; un autre n'avait qu'un seul moyen de créer un document nouveau à l'aide de son traitement de texte : double cliquer sur le dernier document confectionné, effacer l'entièreté du texte de ce document et commencer le texte du nouveau document.

Je suis persuadé que l'efficacité de production des documents est généralement moindre avec un traitement de texte qu'avec une bonne machine à écrire, dans bon nombre de cas.

Il va de soi que les vendeurs de matériel et de logiciels ont tout intérêt à mettre en avant la simplicité des produits qu'ils diffusent. C'est à nous, enseignants, de redire que *convivialité* n'est pas le contraire de *complexité*, que derrière la plupart des instruments informatisés se cachent des *modes de pensée* spécifiques, que l'absence de formation conduit souvent à des *représentations inadéquates* (parce que inefficaces et limitées) de l'organisation et du mode de fonctionnement des systèmes informatisés. Mon expérience de formateur d'adultes dans ce domaine m'a montré que si beaucoup de choses peuvent être découvertes par hasard par les utilisateurs, ces découvertes doivent être restructurées et mises en perspective et qu'un certain nombre de représentations mentales adéquates sont indispensables : le rôle de l'unité centrale et des mémoires de masse, la différence entre les actions et les objets, le rôle des dossiers (répertoires),...

Les compétences attendues des élèves à la fin de la scolarité obligatoire ne sont plus ce qu'elles étaient

Il est loin le temps du "lire, écrire, compter". A cette question des compétences attendues un groupe d'experts américains répond : "*savoir écrire pour communiquer efficacement, lire et comprendre, développer le raisonnement mathématique et logique, manier les statistiques, posséder des connaissances scientifiques théoriques et appliquées, être compétents dans l'utilisation des ordinateurs et des autres technologies, faire de la recherche et du traitement de l'information par le recours aux technologies, être capable de faire de la recherche, d'interpréter des données et de les appliquer,*" ou encore pour d'autres : "*capacités générales et transférables de traitement de l'information, accents sur les savoirs procéduraux plutôt que déclaratifs, acquisition de bases de connaissances non en elles-mêmes mais en relation avec une tâche à faire ou un problème à résoudre, capacité à résoudre des problèmes, savoir communiquer pour entrer en relation et travailler avec les autres, développement du sens des responsabilités et flexibilité*" (Bordeleau 1996).¹²

Dans le même ordre d'idée mais en plus caricatural, j'ai le souvenir d'une des conférences données lors de la sixième "World Conference on Computers in Education" à Birmingham en 1995 : le conférencier y citait l'un des grands patrons de l'industrie japonaise estimant qu'il y avait en tout cas deux choses essentielles à faire apprendre par les élèves : l'anglais et l'informatique.¹³

Informatique ou technologies de l'information et de la communication ?

L'informatique (celle des informaticiens) est une science avec ses concepts propres, ses méthodes et préoccupations spécifiques. Pendant la phase d'automatisation, alors qu'on ne parlait pas encore des *nouvelles technologies* (devenues depuis technologies de l'information et de la communication), c'est toute la facette algorithmique, partie intégrante de cette science informatique, qui avait donné lieu à des transpositions didactiques et avait conduit aux contenus des cours d'informatique mentionnés plus haut.

A côté de cette science, autour des produits logiciels qu'elle a sécrétés, apparaissent des ensembles de pratiques, de représentations, d'usages, voire de concepts nouveaux qui conduisent à parler des *technologies de l'information et de la communication* ou d'une *informatique des utilisateurs*. C'est une contrée nouvelle du savoir et du savoir-faire qui se dévoile ainsi. L'intérêt qu'on doit lui porter est intimement liée à son exploration par les utilisateurs : il nous faut, sur base de l'observation des utilisateurs novices aux prises avec ces environnements informatisés et sur base de notre connaissance de la science informatique elle-même, cartographier cette nouvelle région de la connaissance, y tracer des

¹² En relisant cette liste, il m'apparaît clairement qu'une utilisation des outils qui permettent de « faire de la recherche et du traitement de l'information par le recours aux technologies » postule une alphabétisation "informatique". Combien des compétences citées sont-elles actuellement prises en compte par l'école ?

¹³ Mais cela ne vaut sans doute que pour les petits japonais !

sentiers pertinents pour sa découverte, y mettre en évidence les sommets incontournables (qui sont souvent ceux qui offrent des points de vue larges et structurants).

L'apparition des technologies de l'information et de la communication n'a pas tué la science informatique qui leur a donné naissance. Sans doute, ces technologies ont elles modifié ou élargi les contenus de la science informatique elle-même (avec tous ces chapitres nouveaux sur la conception des interfaces utilisateur, sur le dialogue homme-machine, ...). C'est dire qu'un cours d'informatique "pur et dur", avec des objectifs qui seraient de faire partager les concepts de cette science garde un sens. Mais ce n'est pas de ce type de cours dont je traite ici et dont je souhaite faire bénéficier le plus grand nombre d'élèves.

Ce qui devient indispensable, sur base des arguments développés ci-dessus, c'est de faire place, au sein du curriculum de l'enseignement secondaire, à un ensemble d'activités, motivées par des enseignements disciplinaires existants, et qui intégreraient dans leur déroulement l'usage des technologies de l'information et de la communication, avec un double objectif :

- Apprendre à utiliser les technologies de l'information et de la communication de manière créative et raisonnée pour résoudre des problèmes de recherche, traitement, validation, présentation d'informations¹⁴.
- Découvrir ce faisant des traits fondamentaux, communs à tous les environnements informatisés, et qui sont en quelque sorte des émergences de l'informatique elle-même au sein des technologies de l'information et de la communication. En d'autres termes, il s'agit de mettre en évidence et de maîtriser quelques-uns des invariants de l'informatique des utilisateurs.¹⁵

Quels objectifs et quels contenus pour un enseignement autour des technologies de l'information et de la communication

Avant même de cerner les savoir et les savoir-faire caractérisant les technologies de l'information et de la communication, il est impératif de mettre en avant l'esprit dans lequel ces notions et ces méthodes devraient être abordées.

- C'est par une **activité créative** et **raisonnée** que les élèves doivent s'approprier les modes de pensée sous-tendus par les divers instruments logiciels.

¹⁴ "Rendre autonome dans cette jungle des technologies de l'information et de la communication, est l'objectif prioritaire."
(Rapport du premier groupe de travail d'Eison)

Ces apprentissages à propos des technologies de l'information impliquent la rencontre d'objectifs plus profonds :

"MODIFICATION DES PROCESSUS ET DES MODELES MENTAUX.

Exemple: a) Passage de la lecture séquentielle à la lecture hyper-textuelle; b) nouvelle amélioration d'appréhension des problèmes; c) travail collaboratif à distance.

TRAVAIL DYNAMIQUE (OPPOSE A STATIQUE) EVOLUTIVITE.

Exemple: a) Dynamisme de la méthode, donc, évidemment le projet interdisciplinaire. Présentation dynamique du résultat. **DECOUVERTE ET APPLICATION DES RELATIONS ET DES LIMITES « HOMME - MACHINE ».**

Exemple: L'ordinateur sans logiciel est inefficace.

« RECURSIVITE ».

Exemple: Contrôle permanent et récurrent des processus d'apprentissage

AMELIORATION DE LA QUALITE DU TRAVAIL ET DE LA RIGUEUR DE L'APPRENANT. RESPONSABILISATION VIS-À-VIS DU RESULTAT.

Exemple: Présentation parfaite d'un rapport contenant du texte, de l'image et des tableaux." (Rapport du second groupe de travail d'Eison)

¹⁵ "S'il faut pouvoir apprendre à utiliser les logiciels, il faut aussi pouvoir découvrir les concepts informatiques à l'occasion de l'utilisation des logiciels" (Rapport du premier groupe de travail d'Eison)

- Quel que soit les concepts abordés, il est impératif de placer les élèves, autant que possible en situation de résolution de *vrais problèmes*¹⁶.
- A chaque fois que c'est possible, les apprentissages s'articuleront autour de projets, éventuellement de *micro-projets*¹⁷ pour rester dans des limites acceptables et donner aux élèves les chances de mener à bien ces démarches et d'atteindre les objectifs visés.

Il est bien entendu malaisé d'établir une liste exhaustive et organisée des concepts et principes qui constituent l'informatique des utilisateurs : le recul est insuffisant et il est parfois malaisé d'isoler des invariants dans un univers mouvant où se succèdent les versions des logiciels et où le matériel lui-même évolue de mois en mois.

Il est pourtant essentiel, même si cette démarche n'est pas achevée, de proposer quelques fils conducteurs qui sont autant de principes importants qui traverseront tous les apprentissages.

Voici, en vrac, quelques unes de ces caractéristiques essentielles :

Le caractère formaliste des traitements permis par les ordinateurs¹⁸

Voilà bien l'un des traits fondamentaux de l'informatique qui transparaît partout au sein des technologies de l'information et de la communication. L'informatique, quels que soient les traitements commandés, ne peut se baser que sur la *forme* des informations, jamais sur leur *sens*. Qu'il s'agisse de la notion de *mot* tel qu'on la trouve au sein d'un logiciel de traitement de texte ou de la formulation d'une *requête* pour interroger une base de données, le caractère *formaliste* des opérations effectuées est omniprésent.¹⁹

Le codage numérique de toutes les informations traitées²⁰

Il s'agit ici de découvrir que nous passons d'une civilisation de *l'analogique* à une civilisation du *numérique* : pour être traitée par un ordinateur, les informations doivent être codées sous la forme d'une série finie de nombres entiers.

On comprend mieux l'importance de cette réflexion à l'heure du multimédia : le multimédia, c'est simplement la manifestation concrète que les informations, quelle que soit leur nature (texte, son, images, séquences vidéos,...), peuvent être traitées par l'ordinateur à partir du moment où cette opération de codage numérique a pu être effectuée.

Ce trait essentiel traverse tout l'univers des technologies de l'information et de la communication : qu'il s'agisse des divers codes de représentation des caractères (ASCII, ANSI), du codage des images (bitmap ou vectorisé), du rôle des scanners, de la portée de la reconnaissance optique des caractères, des divers modes d'échanges entre ordinateurs et imprimantes, de la numérisation du son (comme ce que l'on trouve sur les CD musicaux), tout cela est expliqué par la nécessité du codage numérique des informations à manipuler.

¹⁶ Un *vrai* problème est un problème qui est reconnu comme un problème par l'élève et pas seulement par l'enseignant. Le résoudre est alors une activité qui a du sens. Un *vrai* problème n'est pas forcément un problème concret, c'est un problème *significatif* pour l'élève.

¹⁷ L'apprentissage par projet n'est pas la panacée : il ne suffit pas à lui seul à tout découvrir; ce que je souhaite à nouveau mettre en avant, c'est que, contrairement aux cours habituels, il ne peut s'envisager sans une participation de l'élève. Qu'il faille soigneusement canaliser les initiatives et que, comme toujours en éducation, l'enseignant ait une idée claire des objectifs et des apprentissages qu'il souhaite développer est primordial.

¹⁸ "*le côté formel des traitements: l'expression des traitements demandé ne peut faire appel qu'à la forme et jamais au "bon sens"*" (Rapport du premier groupe de travail d'Eison)

¹⁹ On pourra par exemple consulter pour de plus amples développements (Arsac 1987), (Duchâteau 1993b) et (Duchâteau 1996a)

²⁰ "*le codage de l'information: pour pouvoir être traitée par un ordinateur, une information doit être numérisable (code ASCII pour le texte; échantillonnage d'un son, digitalisation des images..."*" (Rapport du premier groupe de travail d'Eison)

Les caractéristiques du dialogue avec un automate²¹

De l'usage des distributeurs automatiques de billets de banque ou de tickets de chemin de fer à celui d'une interface comme Windows 95 ou d'un navigateur Internet, les interactions entre l'homme-utilisateur et la machine obéissent à certaines règles derrière lesquelles on retrouve bien entendu le caractère formaliste des traitements possibles et les choix imposés par le concepteur des modalités de ce dialogue à travers un programme qui commande l'automate et guide ses actions et réactions.

Il est particulièrement important ici de débusquer les représentations implicites (souvent anthropomorphiques et incorrectes) des utilisateurs naïfs aux prises avec ces interfaces de dialogue.

Le "faire faire en différé" qui est au coeur de l'automatisation des traitements²²

Qu'il s'agisse de robotique pédagogique, de l'automatisation possible de certaines tâches répétitives lors de l'utilisation des progiciels par la conception de macros, de la scénarisation de la navigation permise au sein d'un document hypertexte ou encore de la programmation classique, le décorticage et la mise à plat d'une tâche afin de la rendre exécutable par un dispositif doté d'un certain nombre de primitives est au coeur de l'informatique.

La programmation (dans le sens de ce "faire faire en différé") n'a pas disparu de cet univers des technologies de l'information et de la communication, même si elle y a pris d'autres formes que l'écriture de programmes en Pascal ou en Basic. Je suis persuadé que ce sont les difficultés qui se cachent derrière ce faire faire qui entraînent beaucoup des utilisateurs d'un logiciel de traitement de texte à utiliser celui-ci comme s'il s'agissait d'une simple machine à écrire (avec une efficacité proche de zéro) : conserver la mise en forme d'un paragraphe en un style, c'est faire faire en différé.

L'architecture matérielle et logicielle d'un système informatisé²³

Plusieurs traits essentiels peuvent être mis en avant, comme

- Les rôles de *l'unité centrale* et les *mémoires de masse* et leurs rapports : on ne peut comprendre ce que signifient "Ouvrir" ou "Enregistrer" un document si l'on n'a pas perçu les rôles respectifs de ces deux entités.
- La partition de ce que traite un système informatisé entre des *actions* et des *objets* : c'est cette division qu'on retrouve au sein des fichiers entre fichiers exécutables (actions) et fichiers de données (objets).
- La nécessité de classer de manière adéquate les documents produits : on peut dire que l'efficacité de l'utilisation d'un système informatisé passe par la structuration des mémoires de masse en dossiers (répertoires), sous-dossiers,...
- La faculté de repérer où se trouve un ensemble d'informations traité par le système : en mémoire centrale, sur les mémoires de masse, sur un élément du réseau,...

²¹ " la **relation** via l'interface entre utilisateur et programmeur:

- **interface** (menus, dialogues...)
- **bugs** (les erreurs qui montrent que derrière tout programme, il y a un homme)" (Rapport du premier groupe de travail d'Eison)

²² "le faire-faire en différé impliquant l'anticipation et l'abstraction fait appel à: des concepts tels:

- les actions de base (connues de l'exécutant)
- le contrôle des actions (conditions d'exécution exprimées au moyen d'opérateurs, de variables, de constantes, de fonctions...)
- le langage (nécessité d'une syntaxe très rigide)
- les divers tests (vérification du bon fonctionnement)" (Rapport du premier groupe de travail d'Eison)

²³ " **l'organisation des données et de leurs supports** (arborescence, différence entre ce que l'on voit à l'écran, ce qui est archivé, ce qui est en mémoire, mémoire et mémoire..." (Rapport du premier groupe de travail d'Eison)

On pourrait certes poursuivre l'énumération de ces principes qui seuls seront capables de doter les élèves de capacités générales et transférables en ce qui concerne une utilisation créative et raisonnée des technologies de l'information et de la communication. On se référera à (SNEC 1992a), (SNEC 1992b) et à (GTD 1993) pour des développements complémentaires.

Quelle place dans l'enseignement secondaire pour les technologies de l'information et de la communication

Dans l'enseignement secondaire d'aujourd'hui, structuré en périodes horaires courtes et étanches, consacrées à des contenus disciplinaires classiques et souvent figés, les technologies de l'information et de la communication, pour pénétrer dans le système éducatif doivent s'organiser en une discipline autonome.²⁴ Ou alors, on continue à attendre, comme on le fait depuis 20 ans, que les disciplines intègrent ces technologies dans leurs préoccupations et se chargent, chacune prenant sa part, d'une alphabétisation des élèves.

Le moment ne serait-il pas venu, tout en faisant place à une formation spécifique aux technologies de l'information et de la communication, d'encourager au sein des écoles qui le peuvent et surtout qui le veulent, un autre type de solution où l'initiation aux technologies serait mariée à une autre (ou à d'autres) discipline(s) et cela durant une période horaire plus appropriée et dans un lieu adéquat.

Réconcilier enseignement autour des technologies de l'information et de la communication et usages dans les disciplines

Je propose donc une démarche qui

- Réaffirme la nécessité d'une alphabétisation de tous les élèves pour une utilisation raisonnée et créative des technologies en prévoyant pour cette initiation une place explicite au sein du curriculum obligatoire²⁵
- A chaque fois que c'est possible, joigne, au niveau de l'organisation temporelle, cette alphabétisation à l'enseignement d'une autre discipline. On pourrait par exemple prévoir une demi-journée par semaine consacrée à physique et technologies de l'information et de la communication ou histoire et technologies de l'information et de la communication ou français et technologies de l'information et de la communication,... Cette période d'activités serait dirigée conjointement par le professeur de la discipline concernée et par le professeur chargé de l'initiation aux technologies de l'information et de la communication.²⁶

Des activités intégrant les technologies de l'information et de la communication et l'enseignement d'une discipline

Il ne s'agit ni de considérer que ces activités mariant les technologies de l'information et de la communication à une discipline constituent la seule solution, ni de diluer l'alphabétisation nécessaire et spécifique à propos des technologies dans un magma où celles-ci ne seraient qu'un prétexte. De ces activités intégrant discipline, usage des

²⁴ Cf. (Duchâteau 1993a) et (Duchâteau 1996b).

²⁵ Parmi les recommandations de la cinquième rencontre francophone sur la didactique de l'informatique, on trouve par exemple : "Etant donné que l'enfant d'aujourd'hui est confronté à l'informatique et que son utilisation sans formation est une idée fausse, nous proposons que l'école assure une alphabétisation à l'informatique le plus tôt possible, qui permette, entre autres, l'usage raisonné des moyens informatiques." ou encore "Etant donné que l'informatique est mentalement formatrice, nous proposons que au même titre que le « lire », « écrire », « compter », l'école soit amenée à assurer une formation de base à l'informatique" (AFDI 96)

²⁶ On le devine, c'est dans le but de trouver un compromis avec l'organisation actuelle de l'école que cette proposition est formulée de cette manière. L'idéal serait évidemment que cette période d'activités marie des disciplines diverses avec l'usage des technologies et qu'à terme on débouche sur une autre organisation de l'école. L'important c'est cependant que pendant cette période, l'enseignant chargé des technologies de l'information et de la communication soit non seulement personne ressource, mais aussi enseignant à part entière..

technologies et découverte de traits fondamentaux de l'informatique des utilisateurs, les élèves sortiraient détenteurs de savoirs et de savoir-faire supplémentaires à la fois sur la discipline envisagée et sur les technologies de l'information et de la communication.²⁷

Le curriculum continuerait à comporter la mention de tant d'heures pour la discipline et tant d'heures pour les technologies de l'information et de la communication : on veillerait seulement à grouper les périodes horaires concernant ces deux composantes et à faire assurer ce groupement d'heures conjointement par les deux enseignants concernés.²⁸

Je mesure assez que bien des circonstances devraient être réunies pour que ce mariage donne des résultats satisfaisants :

- Les enseignants concernés devraient décider et préparer *ensemble* les micro-projets qui seraient la trame de ces activités
- Une *formation* spécifique au travail *interdisciplinaire* et à la conduite de *projets* devrait être dispensée aux enseignants qui acceptent d'entrer dans cette démarche²⁹.
- L'organisation temporelle et spatiale de l'école devrait ménager une *période* et un *lieu* où ces activités prendraient place
- Les activités proposées devraient conduire à une structuration et une mise en ordre des savoirs et savoir-faire, tant disciplinaire que concernant l'informatique des utilisateurs³⁰
- Cette approche ne dispense pas d'identifier et de mettre à plat les connaissances précises que l'on souhaite faire acquérir à propos des technologies de l'information et de la communication; c'est seulement la recherche des occasions de faire acquérir ces connaissances sur des thèmes de travail émanant d'une autre discipline qui est neuve.

C'est dire que je ne pense pas que cette solution soit d'emblée généralisable et constitue une panacée. Mais elle vaut la peine d'être tentée là où une réelle volonté d'expérimenter des voies nouvelles est présente.

Les avantages de cette solution

Même si bien des modes de fonctionnement traditionnels de l'école sont remis en cause par cette approche, la solution envisagée comporte un certain nombre d'avantages.

De vrais problèmes pour les AITIC

On a depuis longtemps plaidé pour que les problèmes à l'occasion desquels on fasse percevoir de grands traits de l'informatique des utilisateurs soient choisis au sein de disciplines existantes. Cet enseignement conjoint conduirait très naturellement à des micro-projets qui trouveraient leur origine et leur justification dans la discipline associée. Dans ce contexte, la découverte et la maîtrise des logiciels utilisés ne serait pas artificielle mais se ferait en réponse à de vrais problèmes posés par la discipline utilisatrice.

²⁷ Un des participants au cours d'Eison proposait de baptiser AITIC (Activités Intégrant les Technologies de L'information et de la Communication) ce "cours" nouveau. On pourrait même parler d'ADITIC : Activités Disciplinaires Intégrant les Technologies de l'Information et de la Communication.

²⁸ "Il faut faire de l'enseignement une oeuvre commune où les enseignants collaborent : pour certaines activités, ne vaut-il pas mieux trois enseignants chargés de l'apprentissage de soixante élèves plutôt que trois classes, chacune avec son enseignant et son groupe de vingt élèves ?" (Duchâteau 1996b)

²⁹ "L'utilisation des **technologies de l'information et de la communication** à l'école implique la formation de tous les enseignants. Cette formation doit se dérouler selon deux axes:

- la gestion de projet pour les professeurs de technologies de l'information et de la communication,
 - la sensibilisation aux technologies de l'information et de la communication des enseignants des autres disciplines."
- (Rapport du second groupe de travail d'Eison)

³⁰ Les élèves viendraient à ce "cours" avec deux cahiers, l'un qui comporterait les connaissances acquises sur la discipline, l'autre celles sur les technologies de l'information et de la communication.

Des objectifs de développement de compétences

J'ai souligné plus haut que les compétences attendues des élèves sont bien plus diverses que ce qu'elles pouvaient être il y a quelques années. Beaucoup de ces compétences sont liées à un usage efficace et raisonné des technologies de l'information et de la communication.³¹

Une plus grande sécurité pour les enseignants utilisateurs

Parmi les causes recensées de la non intégration des technologies de l'information et de la communication au sein des disciplines revient fréquemment la peur (souvent justifiée étant donné la complexité des environnements informatisés) des enseignants vis-à-vis de l'usage des ordinateurs.

Les enseignants des disciplines qui auraient la chance de travailler en tandem avec l'enseignant qui serait aussi la personne ressource en matière de technologies de l'information et de la communication verraient une bonne partie des problèmes techniques pris en charge par cette dernière. Les dépannages seraient immédiats et les problèmes liés aux utilisations des technologies ne viendraient plus polluer (ou empêcher) la démarche disciplinaire. Les savoirs et savoir-faire spécifiques liés aux technologies de l'information et de la communication seraient explicitement pris en charge par le l'enseignant responsable, permettant à l'enseignant de la discipline de se centrer sur les acquisitions disciplinaires.

Une formation commune, en situation réelle, des élèves et des enseignants

Ces AITIC seraient bien entendu le lieu où l'alphabétisation des élèves en matière de technologies de l'information et de la communication prendraient place; mais elles pourraient être aussi l'occasion d'une alphabétisation des enseignants qui accepteraient ce travail en tandem et ce sur des problèmes qui concerneraient au premier chef ces enseignants, puisqu'ils émaneraient de leur propre discipline.

Bien entendu, une alphabétisation plus large des enseignants reste indispensable et on ne peut prendre prétexte de ce mode privilégié d'alphabétisation de quelques enseignants pour négliger le reste de la communauté enseignante.

Un laboratoire pour l'école de demain

L'inadéquation de la structure de l'institution éducative aux missions qui sont devenues les siennes a été maintes fois soulignée (Cf. (Bordeleau 1996), (Duchâteau 1993a), (Duchâteau 1996b)). L'interdisciplinarité est souvent citée comme l'un des moyens de changer cette structure³². Les activités proposées ici, gérées simultanément par plusieurs enseignants, sur une période horaire plus longue, en un lieu³³ adéquat pourraient être une occasion de développer cette interdisciplinarité.

On aurait donc à travers ces AITIC un lieu où expérimenter, à taille réduite, cette organisation nouvelle que beaucoup appellent de leurs vœux.

31 "Qui doit assurer cette mission?

Seul le maître d'informatique, à la fois personne ressource et enseignant, est apte à assurer la transversalité des compétences et à garantir leur acquisition.

Le pilote du port prend le commandement du navire pour la délicate manoeuvre d'entrée au port.

Il faut une formation technique de base pour pouvoir faire une intégration valable de l'informatique dans les disciplines. Le maître spécialisé doit pouvoir utiliser l'informatique pour sa branche sans consacrer trop de temps aux techniques de base." (Rapport du premier groupe de travail d'Eison)

32 "Par « **interdisciplinarité** », nous entendons **le travail commun** sur un même projet de plusieurs disciplines. Le professeur d'informatique est une personne de **ressource** et le **lien** entre les enseignants des autres disciplines. Rappelons que l'interdisciplinarité est prévue dans l'ORRM. Tous ces projets sont des **outils éducatifs** qui restent à la **disposition** des apprenants et des enseignants." (Rapport du second groupe de travail d'Eison)

33 Ce lieu pourrait être un centre de documentation équipé des médias appropriés et doté des facilités adéquates en matière de technologies de l'information et de la communication.

Conclusions

L'école va-t-elle laisser longtemps encore les apprentissages les plus intéressants, ceux où l'élève doit se montrer vraiment actif, être rejetés "ailleurs" ? Le sens péjoratif de l'adjectif "scolaire"³⁴ va-t-il dans les dictionnaires à venir prendre toute la place : les apprentissages proposés par l'école ne seront-ils que "scolaires" ?

Ou bien permettra-t-on à l'école, en rénovant son organisation et sa structure, de s'ouvrir sur le monde et de donner aux élèves les compétences indispensables pour vivre, en personnes créatives et responsables, au sein de ce monde. C'est en tout cas un monde truffé d'ordinateurs et de réseaux télématiques : l'école et, surtout ceux qui en définissent les missions et les finalités, peuvent-ils longtemps encore feindre de l'ignorer ?

Bibliographie

- (AFDI 1996) *Les actes de la 5ème rencontre Francophone sur la Didactique de l'Informatique*, Monastir, 1996, Edition INBMI-AFDI
- (Arsac 1987) ARSAC J. : *Les machines à penser. Des ordinateurs et des hommes.*, Paris : Editions du Seuil, 1987.
- (Bordeleau 1996) BORDELEAU P. : *L'école de demain reste à faire*, Symposium "L'école de demain à l'heure des technologies de l'information et de la communication", Colloque du REF, Montréal, septembre 1996 (à paraître).
- (CEE 1995) *Enseigner et apprendre. Vers la société cognitive*. Luxembourg :Office des publications officielles des Communautés Européennes.
- (Duchâteau 1992) DUCHATEAU C. : *L'ordinateur et l'école ! Un mariage difficile ?*, Namur : CEFIS, Facultés N-D de la Paix, 1992.
- (Duchâteau 1993a) DUCHATEAU C : Socrate au pays des ordinateurs in *Interface* n° 3, septembre 93, Berne 9 : Centre Suisse des techno. de l'info. dans l'ens., 1993, pp. 24-26.
- (Duchâteau 1993b) DUCHATEAU C : Quelques principes fondamentaux pour toute initiation à l'informatique in *Actes de la troisième rencontre francophone de didactique de l'informatique*, Sion, 6-11 juillet 1992, Paris : Editions de l'Epi, 1993, pp. 159-163.
- (Duchâteau 1994) DUCHATEAU C : Faut-il enseigner l'informatique à ses utilisateurs? in *Actes de la quatrième rencontre francophone de didactique de l'informatique*, Québec, avril 94, Montréal : AQUOPS, 1994.
- (Duchâteau 1995) DUCHATEAU C : Enseigner l'informatique à l'université à de futurs utilisateurs... in *50 ans d'informatique. 25 ans d'informatique dans l'enseignement*, 25-26 septembre 1995, Université de Fribourg, 1995.
- (Duchâteau 1996a) DUCHATEAU C : Ne dites plus informatique. 1ère partie in *EPI, Bulletin trimestriel*, n° 82, juin 1996, Paris : Editions de l'Epi, 1996, pp. 149-159. Seconde partie in *EPI, Bulletin trimestriel*, n° 83, septembre 1996, Paris : Editions de l'Epi, 1996, pp. 149-159.
- (Duchâteau 1996b) DUCHATEAU C : *Pourquoi l'école ne peut intégrer les nouvelles technologies*, Symposium "L'école de demain à l'heure des technologies de l'information et de la communication", Colloque du REF, Montréal, septembre 1996 (à paraître).
- (EPI 1996) *Matériaux pour l'option informatique*, Paris : Editions de l'Epi, 1996.
- (ERTI 1995) *Une éducation européenne. Vers une société qui apprend*. Bruxelles : The European Round Table of Industrialists.

³⁴ D'après le Petit Robert : "Qui évoque les exercices de l'école, qui a quelque chose d'appris et de livresque, qui manque d'inventivité"

- (GTD 1993) *Propositions de programmes pour l'enseignement d'un ensemble de notions et savoir-faire informatiques à l'école primaire, au collège et au lycée*, GTD Informatique, juin 1993.
- (Hodgson 1995) HODGSON B : The role and needs of mathematechnologies de l'information et de la communications teachers using IT, in D. Watson et D. Tinsley (Eds.), *Integrating Information Technology into Education*, (pp. 23-37). London : Chapman & Hall, 1995.
- (Lasfargue 1988) LASFARGUE Y : *Techno Jolies Techno Folies*, Paris : Les Editions d'Organisation, 1988.
- (Ridgway 1995) RIDGWAY J., PASSEY D. Using evidence about teacher development to plan systemic revolution, in D. Watson et D. Tinsley. (Eds.), *Integrating Information Technology into Education*, (pp. 58-71). London : Chapman & Hall, 1995.
- (SNEC 1986a) *Informatique. Option complémentaire. Qualification., Programme D/1986/0279/019*, Bruxelles : Secrétariat national de l'enseignement catholique, 1986.
- (SNEC 1986b) *Informatique. Option complémentaire. Transition., Programme D/1986/0279/016*, Bruxelles : Secrétariat national de l'enseignement catholique, 1986.
- (SNEC 1992a) *Informatique : un atelier pour tous. Perspectives*, Programme d'étude de la FNESEC, (1992/0279/102), Bruxelles : Secrétariat national de l'enseignement catholique, 1992.
- (SNEC 1992b) *Informatique : un atelier pour tous. Programmes*, Programme d'étude de la FNESEC, (1992/0279/102), Bruxelles : Secrétariat national de l'enseignement catholique, 1992.
- (UNESCO 1996) VAN WEERT T., TINSLEY D. (EDRS)., *Informatique pour l'enseignement secondaire. Programme scolaire.*, Elaboré par un groupe de travail de l'IFIP sous l'égide de l'UNESCO, Paris : Unesco, 1996.
- (Vandeput 1994) VANDEPUT E : *Traitements de texte. Idées d'exercices et de problèmes*, Namur : CEFIS, Facultés N-D de la Paix, 1994.
- (Vandeput 1995a) VANDEPUT E : *Codage et traitement formel. Codes et algorithmes associés: compression des données, contrôle des erreurs de transmission*, Namur : CEFIS, Facultés N-D de la Paix, 1995.
- (Vandeput 1995b) VANDEPUT E., LORGE D., MARCHANT A., VINCENT G. : *Gestionnaires de fichiers. A propos du questionnement, Exercices et solutions*, Namur : CEFIS, Facultés N-D de la Paix, 1995.
- (Viaud 1996) VIAUD J-B : Editorial. *Bulletin trimestriel de l'EPI*, n° 81, 1996, Paris : Editions de l'Epi.